

Simulateur de contamination radioactive subséquente à une explosion atomique

Autor(en): **Favre, R.L.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue Militaire Suisse**

Band (Jahr): **106 (1961)**

Heft 1

PDF erstellt am: **02.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-343034>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

l'armement qui lui permet de se protéger avec efficacité. Ce sont les pièces, la DCA, les armes portatives anti-personnel et antichars, les mines. Il doit, par conséquent, être instruit à l'engagement de celles-ci et connaître le travail du combattant individuel, la tactique de la défense en nids de résistance et en points d'appui, le contre-assaut, la sûreté et le combat d'avant-postes. Le gain de temps qu'apportera dans l'instruction l'introduction du fusil d'assaut permettra de donner à tous nos artilleurs une formation complète puisque, outre le service à la pièce, le service technique aux instruments, appareils ou véhicules, il ne devra apprendre à manier que le fusil d'assaut, la grenade à main et le minage. L'instruction de tous, ainsi simplifiée par la rationalisation de l'armement, redonnera à la défense rapprochée sa vraie place et plus de cohésion à l'ensemble des artilleurs pour le combat dans leurs positions.

Cap. EMG STETTLER

Simulateur de contamination radioactive subséquente à une explosion atomique

Par son caractère insidieux, la radioactivité constitue l'une des plus dramatiques conséquences des explosions atomiques. Soucieux de la formation d'un personnel de protection spécialisé, les Services responsables ont recherché un dispositif permettant de simuler fidèlement la contamination radioactive subséquente à une explosion atomique. L'esprit d'initiative et la largeur de vues du colonel Kessler et du capitaine Hunzinger, associés à la précieuse collaboration du Service technique militaire, singulièrement en la personne de M. le Dr Ramelet, nous ont permis d'apporter à ce problème la solution qui fait l'objet de notre exposé.

CONDITIONS A SATISFAIRE

La contamination radioactive étant essentiellement engendrée par la chute des poussières résiduelles de l'explosion («retombée») son importance est subordonnée à la loi de propagation et au déclin naturel. Le cumul de ces effets se traduit sur l'activité locale par un maximum d'autant plus différé que le point d'explosion est plus éloigné, compte tenu de l'influence prépondérante des vents. Le graphique tridimensionnel de la figure 1 donne une répartition typique de l'activité relative A , mesurée selon un rayon en fonction du temps t et de la distance d .

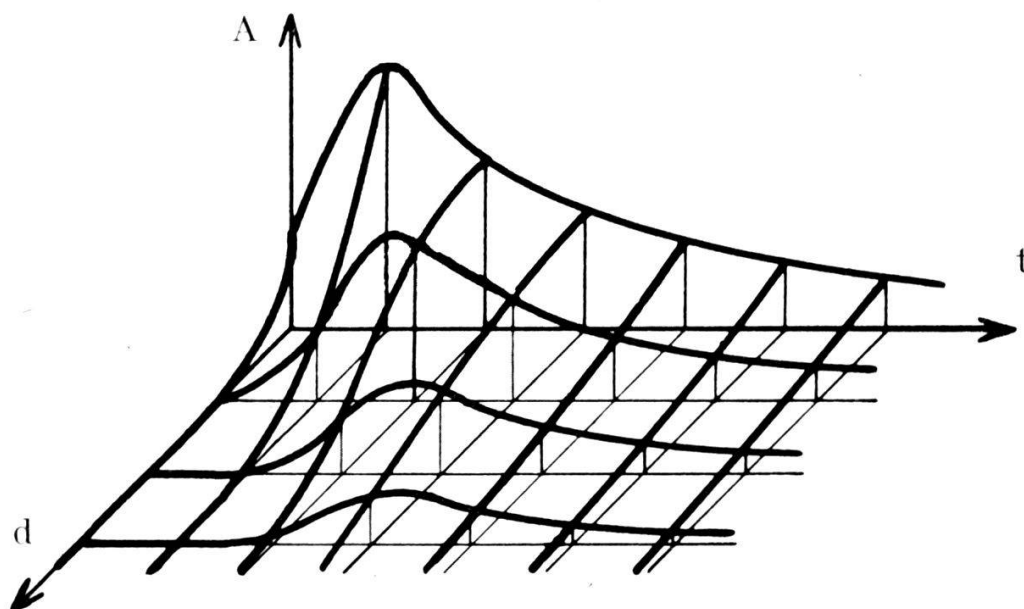


FIG. 1. — Distribution de l'activité A en fonction du temps t après l'explosion (1 carré = 30 min.) de la distance de l'explosion (1 carré = 2 km).

PRINCIPE DE SIMULATION

Le principe de simulation développé repose sur une émission radioélectrique modulée en impulsions (suppression de la porteuse entre les signaux); les détecteurs d'activité étant remplacés par des récepteurs pourvus d'un circuit discriminateur d'amplitude propre à normaliser les impulsions acceptées.

Le choix convenable des paramètres disponibles permet de rendre compte des principaux effets de contamination, à savoir :

- 1° « L'effet du vent », obtenu par une longueur d'onde compatible avec l'emploi d'une antenne directive (10 m).
- 2° « Le déclin radioactif », simulé par une réduction correspondante de la fréquence des impulsions émises.
- 3° « Une distribution quasi statistique des impulsions », reproduite par les récepteurs.
- 4° « La loi de propagation », satisfaite par une adaptation constante du spectre d'amplitude des impulsions de modulation.

Une émission comportant beaucoup de petites impulsions et peu de grandes se traduira en effet par une forte activité au voisinage du simulateur et une faible activité à grande distance, tandis que dans le cas inverse l'activité se maintiendra à un niveau élevé sur une vaste étendue (propagation de la contamination).

La courte longueur d'onde requise pour l'effet directif subordonne étroitement les courbes « isodoses » à la topographie des lieux. Cette conséquence ne fait qu'accentuer un état de choses sur lequel il convient d'attirer l'attention, ces courbes isodoses n'étant pas, en général, de forme géométrique.

La modulation en impulsions, par suppression de la porteuse entre les signaux, présente de nombreux avantages dont, à portée égale, la réduction des volume, poids et prix de l'émetteur. Elle permet d'autre part le travail de plusieurs simulateurs sur la même longueur d'onde, sans risque d'interférences gênantes.

FORMATION DES IMPULSIONS DE MODULATION

Le respect d'une loi de propagation donnée implique un processus de formation des impulsions permettant l'adapta-

tion constante du spectre d'amplitude et une réduction progressive de leur fréquence, conforme au déclin radioactif.

La méthode appliquée consiste à engendrer des impulsions de « coïncidences proportionnelles » entre des impulsions dites « de base » et des impulsions dites « de spectre ».

Les impulsions de base sont d'amplitude constante, rectangulaires, de durée relativement très courte et de fréquence variable dans un large domaine. Les impulsions de

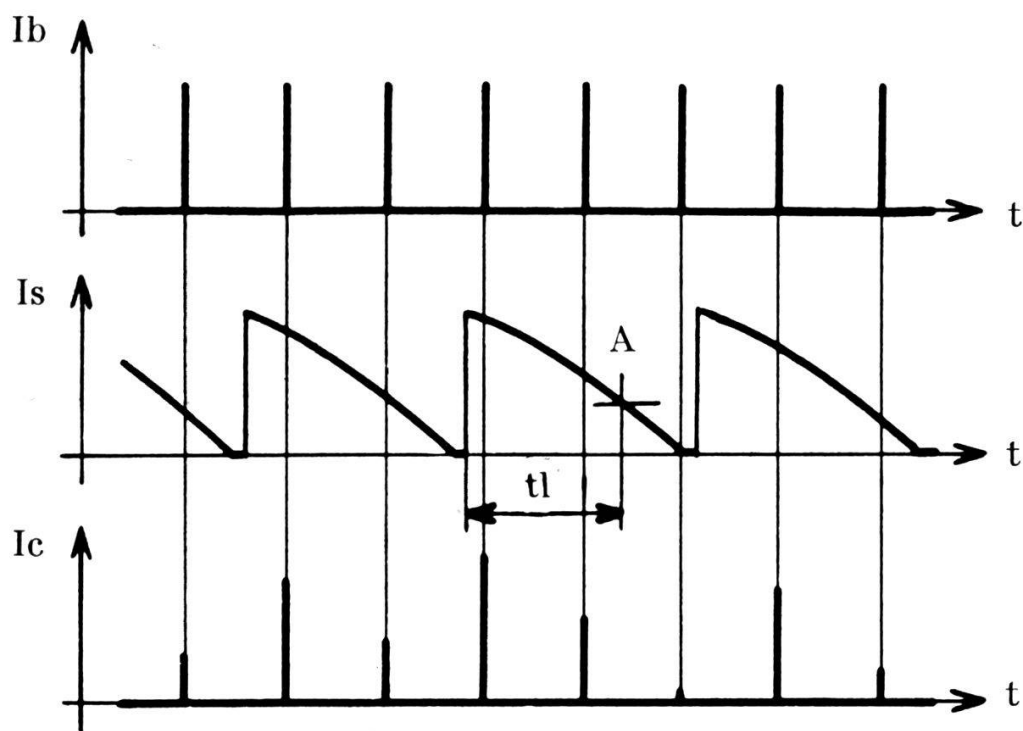


FIG. 2. — Formation des impulsions de modulation par coïncidences proportionnelles.

I b impulsions de base ;
 I s impulsions de spectre ;
 I c impulsions de coïncidences.

spectre accusent une forme correspondant au spectre différentiel d'amplitude des impulsions émises (fig. 2).

La fréquence des impulsions de spectre est légèrement modulée pour éviter une périodicité des coïncidences mais leur forme évolue de manière à satisfaire la loi de propagation.

La fréquence des impulsions d'amplitude supérieure à A (fig. 2) est proportionnelle à tl . La distance atteinte par les impulsions d'amplitude A l'étant évidemment par celles d'amplitude supérieure, on conclut que l'activité mesurée à cette distance est proportionnelle à tl .

En d'autres termes, sous réserve d'une portée proportionnelle à l'amplitude des impulsions (si tel n'est pas exactement le cas, il est facile d'apporter la correction nécessaire) la loi de répartition de l'activité relative est donnée par les impulsions de spectre qui peuvent être reproduites sur l'écran du tube cathodique. La distance (amplitude des impulsions de spectre) est portée en abscisse et l'activité relative (temps) en ordonnée.

POSSIBILITÉS

Les lois de propagation et de décroissance sont établies par voie manuelle ou automatique. Dans ce dernier cas, les programmes sont régis par la décharge lente de deux condensateurs dans un circuit électronique ajustable. L'adaptation du simulateur à tous genres de bombes et d'explosions atomiques est ainsi réalisable par le jeu de quelques réglages. Il est également possible de simuler l'activité primaire, induite par l'explosion.

Pour autoriser des opérations de durée suffisante, l'activité simulée, partant la fréquence des impulsions de modulation, doit varier dans un rapport de 10 000/1. La faible bande passante requise des récepteurs implique d'autre part une durée des impulsions de modulation d'au moins 300 μ . Ces deux conditions limitent la fréquence des impulsions émises entre 1000 et 0,1 imp/s, d'où la nécessité de multiplier cette fréquence dans les récepteurs en vue de rapprocher les mesures des conditions réelles de détection.

La portée optique maximum atteint plusieurs dizaines de kilomètres; elle est d'ailleurs étroitement liée aux caractéristiques des récepteurs qui ne doivent pas être trop sensibles pour éviter les parasites.

LES RÉCEPTEURS

La présentation extérieure des détecteurs de radioactivité (en l'occurrence des appareils de la Maison Landis & Gyr) a été respectée dans toute la mesure du possible. Nos récepteurs, entièrement transistorisés, sont pourvus d'une antenne ferrite intérieure.

La bande passante, réduite à 10 kHz pour limiter la réception des parasites, nécessite le pilotage de l'hétérodyne par quartz.

Les signaux acceptés par le discriminateur d'amplitude sont intégrés dans un condensateur. La tension obtenue est appliquée à un appareil de mesures, gradué en *rh*, et contrôle d'autre part la fréquence des impulsions d'un oscillateur bloqué, couplé à une lampe au néon. Il est possible de moduler la fréquence de cet oscillateur de manière que les scintillations de la lampe à gaz laissent l'impression d'une distribution statistique.

Les détecteurs Landis & Gyr comportent une source radioactive d'étalonnage qui, par rotation d'un levier, peut exciter le compteur Geiger. Cet artifice est fidèlement simulé par l'application sur l'intégrateur d'une tension progressive ajustable.

Les récepteurs accusent un effet directif plus ou moins prononcé selon la topographie des lieux, en rapport avec la position horizontale imposée à l'antenne ferrite par les conditions d'émission. Ce phénomène est de nature à éveiller l'attention sur un état de choses qui peut occasionnellement se présenter à la faveur d'un gradient d'activité important (notamment derrière un écran : maison, colline, etc...). Les rayons gamma sont en effet fortement absorbés par le corps de l'observateur alors que leur pénétration moyenne dans l'air est de plusieurs centaines de mètres ; il s'ensuit que l'activité mesurée est plus forte lorsque le prospecteur tourne le dos à l'écran que dans le cas contraire.

CONCLUSIONS

Il ne nous appartient pas de discuter l'intérêt tactique d'un tel simulateur mais nous croyons à son efficacité pour la formation pratique des prospecteurs. Le personnel appelé sur le terrain sinistré est particulièrement exposé à l'effet de panique qui ne peut être plus efficacement combattu que par une instruction fondée sur l'expérience.

Un prospecteur ayant souvent constaté le processus de propagation des poussières radioactives, la contribution du vent, l'effet d'écran des obstacles, la directivité occasionnelle, le cumul accidentel de l'activité locale, etc., tous phénomènes parfaitement simulés, n'oubliera pas facilement les consignes de mesures, pour en avoir découvert lui-même le bien-fondé. Il saura que l'absence momentanée d'activité n'implique pas la sécurité, que la contamination peut varier rapidement d'un point à l'autre à la faveur de circonstances particulières; il connaîtra les précautions que nécessite une mesure objective. En bref, il aura appris par l'expérience « à débrayer avant de changer de vitesse », ce que chaque élève conducteur sait en théorie et applique si mal...

Il nous reste l'agréable devoir de remercier M. le professeur Haenny d'avoir accepté cette étude dans le cadre du Laboratoire de Recherches nucléaires, ainsi que notre technicien M. Quinche, pour sa précieuse collaboration. Nous réitérons enfin notre hommage aux personnalités qui nous ont accordé appui et confiance.

Dr R. L. FAVRE

*(Laboratoire de Recherches nucléaires,
Lausanne.)*